

04.12.2002

Ma/km

5 Anmelderin: Firma Carl Freudenberg KG, 69469 Weinheim

# Titel

10

## Hydrolager

### Beschreibung

15 Die Erfindung betrifft ein Hydrolager, umfassend ein Traglager und ein Auflager, die durch einen Federkörper aus gummielastischem Werkstoff aufeinander abgestützt sind, wobei der Federkörper einen mit Dämpfungsflüssigkeit gefüllten Arbeitsraum begrenzt.

20

### Stand der Technik

Solche Hydrolager sind allgemein bekannt, beispielsweise aus der EP 0 547 287 B1. Der Federkörper der vorbekannten Hydrolager besteht zumeist aus Naturkautschuk oder aus EPDM, wobei die zuvor genannten Werkstoffe bis  
25 maximal etwa 150°C temperaturbeständig sind. Eine Beaufschlagung dieser Werkstoffe mit Temperaturen oberhalb von 150°C führt zu nachteilig veränderten Gebrauchseigenschaften und/oder zu einer Zerstörung des Werkstoffs.

Speziell dann, wenn Hydrolager in modernen Kraftfahrzeugen als Motorlager  
30 zur Anwendung gelangen, ist die zuvor genannte Temperaturbeständigkeit zu gering. In modernen Kraftfahrzeugen sind die Motorräume häufig weitgehend gekapselt, um Schallemissionen aus dem Motorraum in die Umgebung

möglichst effizient zu reduzieren. Außerdem werden Motorräume immer kleiner, um zunehmend höhere Anforderungen an die Aerodynamik von Kraftfahrzeugen erfüllen zu können. Aus diesen Gründen werden hohe Temperaturen nur unzureichend vom Hydrolager ferngehalten und an die  
5 Umgebung des Motorraums abgeführt.

Wärme-Abschirmbleche, die zum Schutz von Hydrolagern zur Anwendung gelangen, sind wenig zufriedenstellend, da diese zusätzlichen Einbauraum benötigen und durch ihre separate Herstellung zusätzliche Kosten  
10 verursachen.

### Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hydrolager der eingangs  
15 genannten Art derart weiterzuentwickeln, dass es ohne Beeinträchtigung seiner Gebrauchseigenschaften und/oder seiner Lebensdauer mit Temperaturen deutlich oberhalb von 150°C unmittelbar beaufschlagbar ist und im Vergleich zu üblichen Hydrolagern aus dem Stand der Technik keine vergrößerten Abmessungen aufweist.

20 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Hydrolager gemäß Anspruch 1 gelöst. Auf vorteilhafte Ausgestaltungen nehmen die Unteransprüche Bezug.

25 Zur Lösung der Aufgabe ist es vorgesehen, dass der Federkörper aus hochtemperaturbeständigem Werkstoff, bevorzugt Silikon-Elastomer besteht und auf der dem Arbeitsraum zugewandten Seite eine Schutzschicht aus einem gegen die Dämpfungsflüssigkeit resistenten und von der Dämpfungsflüssigkeit undurchdringbaren Werkstoff aufweist.

- Ein Federkörper aus Silikon ist im Vergleich zu einem Federkörper, der beispielsweise aus EPDM besteht mit deutlich höheren Temperaturen beaufschlagbar, ohne dass seine Gebrauchseigenschaften nachteilig beeinflusst und/oder seine Lebensdauer verkürzt würde. Durch den aus
- 5 Silikon bestehenden Federkörper ist das erfindungsgemäße Hydrolager problemlos mit Temperaturen im Bereich von bis zu 200°C beaufschlagbar und daher prädestiniert für die Anwendung als Motorlager in sehr kompakten und/oder vollgekapselten Motorräumen. Die Schutzschicht ist vorgesehen, da übliche und kostengünstig verfügbare Werkstoffe aus Silikon nicht gegen
- 10 Dämpfungsflüssigkeit beständig sind, die sich innerhalb des Arbeitsraums von Hydrolagern befindet. Bei der Dämpfungsflüssigkeit handelt es sich meist um ein Gemisch aus Glykol und Wasser. Dieses Gemisch würde ohne Schutzschicht in Oberflächen von Silikonfederkörpern eindringen und während der Gebrauchsdauer durch diese hindurchdiffundieren.
- 15 Die Anwendung spezieller Silikonmischungen und/oder einer speziellen Dämpfungsflüssigkeit zur Vermeidung dieser Probleme ist in wirtschaftlicher Hinsicht wenig zufriedenstellend.
- Zum Schutz der Oberfläche des Silikonfederkörpers, die dem Arbeitsraum zugewandt ist, ist die Schutzschicht vorgesehen. Die Schutzschicht kann aus
- 20 einem für Federkörper üblichen Material, beispielsweise aus Naturkautschuk oder EPDM bestehen, wobei diese Werkstoffe zur Herstellung von Hydrolager-Federkörpern bereits bewährt sind. Diese Werkstoffe sind gegen die Dämpfungsflüssigkeit resistent und von der Dämpfungsflüssigkeit nicht durchdringbar.
- 25 Die Schutzschicht ist derart dimensioniert, dass sie nur einen vernachlässigbar geringen Einfluss auf die Gebrauchseigenschaften des Hydrolagers hat.

Der Federkörper kann, wie bei herkömmlichen Hydrolagern üblich, im wesentlichen kegelstumpfförmig ausgebildet sein. Die Gestaltung und/oder die Dimensionierung des Federkörpers kann der mit der Konstruktion von Hydrolagern betraute Fachmann an die jeweiligen Gegebenheiten des Anwendungsfalles anpassen, ohne erfinderisch tätig zu werden. Hinsichtlich der Ausgestaltung und/oder der Dimensionierung ergeben sich zwischen EPDM-Federkörpern und Silikon-Federkörpern keine gravierenden Unterschiede, so dass Geometrien von bewährten EPDM-Federkörpern im Wesentlichen unverändert auf Federkörper aus Silikon übertragbar sind.

10

Der Federkörper und die Schutzschicht können stoffschlüssig verbunden sein. Hierbei ist von Vorteil, dass die Gebrauchseigenschaften des Hydrolagers besser vorhersehbar sind, da keine mechanische Verkrallung zwischen dem Tragkörper und der Schutzschicht vorgesehen ist. Die unterschiedlichen Werkstoffe von Federkörpern und Schutzschicht liegen in klar abgegrenzten Bereichen vor. Einen Bereich, in dem sowohl der Werkstoff des Federkörpers als auch der Werkstoff der Schutzschicht vorkommen, beispielsweise durch formschlüssige Verkrallung, gibt es nicht.

Eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Federkörper und der Schutzschicht kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass in einem ersten Verfahrensschritt die dünne, schalenförmige Schutzschicht, beispielsweise aus EPDM, gespritzt wird. In einem zweiten Verfahrensschritt wird der Federkörper aus Silikon an die Schutzschicht angespritzt, wobei sich in dem Bereich der einander zugewandten Oberflächen von Schutzschicht und Federkörper eine stoffschlüssige Verbindung ergibt. Eine Umkehr der Verfahrensschritte, wobei in einem ersten Verfahrensschritt der Federkörper aus Silikon gespritzt wird und in einem zweiten Verfahrensschritt die Schutzschicht aus einem vergleichsweise härteren Werkstoff, beispielsweise EPDM an den Federkörper aus Silikon angespritzt wird, ist zwar generell

30

möglich, ist aber im Hinblick darauf, dass das vergleichsweise weichere Silikon beim Anspritzen der dünnen, härteren Schicht EPDM Falten werfen würde, nicht unproblematisch.

- 5 Nach einer anderen Ausgestaltung können der Federkörper und die Schutzschicht ungehaftet miteinander verbunden sein. Der Federkörper und die Schutzschicht können formschlüssig verbunden sein. Im Gegensatz zu einer gehafteten Verbindung zwischen Federkörper und Schutzschicht ist bei einer solchen Ausgestaltung von Vorteil, dass Federkörper und Schutzschicht  
10 einzeln hergestellt werden und bei der Montage des Hydrolagers zusammen gesetzt werden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann es vorgesehen sein, dass die Schutzschicht die dem Arbeitsraum zugewandte Oberfläche des  
15 Federkörpers vollflächig überdeckt. Eine teilweise anliegend berührende Schutzschicht kann weiter verbesserte Gebrauchseigenschaften erzielen.

Bevorzugt besteht die Schutzschicht aus EPDM. Hierbei ist von Vorteil, dass EPDM, im Vergleich zu einer Schutzschicht aus Naturkautschuk, eine etwas  
20 höhere Temperaturbeständigkeit aufweist und deshalb das gesamte Hydrolager mit höheren Temperaturen beaufschlagbar ist. In jedem Fall liegt die Temperatur der Schutzschicht auch dann unter ihrem kritischen Bereich von 120 bis 150°C, wenn der Federkörper außenseitig mit Temperaturen im Bereich von bis zu 200°C beaufschlagt ist. Der Federkörper bewirkt die guten  
25 Gebrauchseigenschaften des Hydrolagers hinsichtlich einer guten Temperaturbeständigkeit und eines vorteilhaften Federverhaltens. Durch die Schutzschicht wird eine ausreichende Beständigkeit gegen die Dämpfungsflüssigkeit erreicht.

Das Verhältnis aus der Materialstärke des Federkörpers an seiner stärksten Stelle zur Materialstärke der Schutzschicht, jeweils im Längsschnitt des Hydrolagers betrachtet, kann zumindest 2 betragen. Bevorzugt beträgt das Verhältnis zumindest 8. Die geringstmögliche Materialstärke der Schutzschicht ist ausschließlich abhängig von der Beständigkeit der Schutzschicht gegen die Dämpfungsflüssigkeit. Eine andere Aufgabe hat die Schutzschicht demgegenüber nicht.

Je dünner die Materialstärke der Schutzschicht ist, desto geringer ist der Einfluss der Schutzschicht auf die Gebrauchseigenschaften des Federkörpers.

Bevorzugt kann die Schutzschicht eine Materialstärke von 1 bis 4 mm aufweisen.

Die Schutzschicht kann in allen Teilbereichen eine übereinstimmende Materialstärke aufweisen. Die Herstellung des Hydrolagers wird dadurch vereinfacht, und das Hydrolager ist insgesamt kostengünstig herstellbar. Außerdem sind die Einfluss der Schutzschicht auf die Gebrauchseigenschaften des Hydrolagers dann besser vorhersehbar.

### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Hydrolagers ist  
5 nachfolgend anhand der Figur näher beschrieben. Diese zeigt jeweils in  
schematischer Darstellung:

Ein Ausführungsbeispiel eines Hydrolagers, bei dem der Federkörper und die  
10 Stützschrift stoffschlüssig verbunden sind.

### Ausführung der Erfindung

15 In Figur 1 ist ein Hydrolager gezeigt, das in seinem generellen Aufbau im  
Wesentlichen üblichen Hydrolagern entspricht.

Das Hydrolager umfasst ein Traglager 1 und ein Auflager 2, die durch den  
Federkörper 3 aufeinander abgestützt sind. Das Traglager 1, das Auflager 2  
und ein den Ausgleichsraum 8 abschließender, im Wesentlichen drucklos  
20 Volumen aufnehmender Rollbalg 9 begrenzen den Arbeitsraum 5 und den  
Ausgleichsraum 8, die jeweils mit Dämpfungsflüssigkeit 4 gefüllt und durch  
eine Trennwand 10 voneinander getrennt sind. Die Trennwand 10 besteht in  
den hier gezeigten Ausführungsbeispielen jeweils aus einem Düsenkäfig 11,  
wobei innerhalb des Düsenkäfigs 11 eine Membran 12 in Richtung der  
25 eingeleiteten Schwingungen 13 schwingfähig angeordnet ist. Die Membran  
12 wird radial außenseitig von einem Dämpfungskanal 14 umschlossen, der  
den Arbeitsraum 5 und den Ausgleichsraum 8 strömungsleitend verbindet.

Zur Dämpfung tieffrequenter, großamplitudiger Schwingungen, wird die  
30 Flüssigkeitssäule aus Dämpfungsflüssigkeit, die sich innerhalb des

Dämpfungskanals 14 befindet, zwischen dem Arbeits- 5 und dem Ausgleichsraum 8 gegenphasig zu den eingeleiteten Schwingungen hin- und her verlagert. Zur Isolierung höherfrequenter, kleinamplitudiger Schwingungen ist die Membran 12 innerhalb des Düsenkäfigs 11  
5 gegenphasig zu den eingeleiteten Schwingungen hin- und her beweglich. Die Ausgestaltung der Trennwand 10 kann dabei beliebig sein und den aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannten Trennwänden von Hydrolagern entsprechen.

- 10 Der Federkörper 3 besteht aus Silikon und weist auf der dem Arbeitsraum 5 zugewandten Seite eine Schutzschicht 6 auf, die in diesen Ausführungsbeispielen aus EPDM besteht.

Die dem Arbeitsraum 5 zugewandte Oberfläche 7 des Federkörpers 3 wird  
15 von der Schutzschicht 6 vollständig überdeckt und anliegend berührt. Dadurch ist die dem Arbeitsraum 5 zugewandte Oberfläche 7 des Federkörpers 3 optimal vor einer Beaufschlagung mit Dämpfungsflüssigkeit 4 geschützt und unerwünschte Geräusche während des Betriebs des Hydrolagers sind ausgeschlossen.

- 20 Der Federkörper 3 und die Schutzschicht 6 sind in diesem Ausführungsbeispiel stoffschlüssig miteinander verbunden, wobei in einem ersten Verfahrensschritt zunächst die Schutzschicht 6 aus EPDM gespritzt wird. Im Anschluß an die Verfestigung der Oberfläche der Schutzschicht 6  
25 wird der aus Silikon bestehende Federkörper 3 an die Schutzschicht 6 angespritzt. Das Anspritzen erfolgt mittels eines geeigneten Haftvermittlers.

Im hier gezeigten Ausführungsbeispiel beträgt das Verhältnis aus der Materialstärke des Federkörpers 3 an einer stärksten Stelle zur  
30 Materialstärke der Schutzschicht 6, jeweils im Längsschnitt des Hydrolagers



betrachtet, 15, wobei die Schutzschicht 6 in allen Teilbereichen eine übereinstimmende Materialstärke aufweist.

Der erfindungswesentliche Vorteil des beanspruchten Hydrolagers ist darin  
5 zu sehen, dass es durch den aus Silikon bestehenden Federkörper 3 von  
außen mit hohen Temperaturen im Bereich von bis zu 200°C, beispielsweise  
aus dem Motorraum eines Kraftfahrzeugs beaufschlagbar ist und dass der  
aus Silikon bestehende Federkörper 3 von der Dämpfungsflüssigkeit 4 weder  
angegriffen noch durchdrungen wird. Dadurch, dass der Federkörper 3 durch  
10 die Schutzschicht 6 vor einer Beaufschlagung mit Dämpfungsflüssigkeit 4  
geschützt ist, sind teure Spezialwerkstoffe für den Federkörper 3 und/oder  
eine spezielle, ebenfalls teure Dämpfungsflüssigkeit 4 entbehrlich. Das  
Hydrolager ist daher kostengünstig herstellbar.

## Patentansprüche

1. Hydrolager, umfassend ein Traglager und ein Auflager, die durch einen  
5 Federkörper aus gummielastischem Werkstoff aufeinander abgestützt  
sind, wobei der Federkörper einen mit Dämpfungsflüssigkeit gefüllten  
Arbeitsraum begrenzt, dadurch gekennzeichnet, dass der Federkörper  
(3) aus hochtemperaturbeständigem Werkstoff besteht und auf der dem  
Arbeitsraum (5) zugewandten Seite eine Schutzschicht (6) aus einem  
10 gegen die Dämpfungsflüssigkeit (4) resistenten und von der  
Dämpfungsflüssigkeit (4) undurchdringbaren Werkstoff aufweist.
2. Hydrolager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der  
Federkörper (3) aus Silikon-Elastomer besteht.
- 15 3. Hydrolager nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch  
gekennzeichnet, dass der Federkörper (3) im Wesentlichen  
kegelstumpfförmig ausgebildet ist.
- 20 4. Hydrolager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch  
gekennzeichnet, dass der Federkörper (3) und die Schutzschicht (6)  
stoffschlüssig verbunden sind.
5. Hydrolager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch  
25 gekennzeichnet, dass der Federkörper (3) und die Schutzschicht (6)  
ungehaftet miteinander verbunden sind.
6. Hydrolager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Schutzschicht (6) die dem Arbeitsraum (5)

zugewandte Oberfläche (7) des Federkörpers (3) vollflächig überdeckt und zumindest teilweise anliegend berührt.

5 7. Hydrolager nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzschicht (6) die Oberfläche (7) vollständig anliegend berührt.

8. Hydrolager nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzschicht (6) aus EPDM besteht.

10 9. Hydrolager nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis aus der Materialstärke des Federkörpers (3) an seiner stärksten Stelle zur Materialstärke der Schutzschicht (6), jeweils im Längsschnitt des Hydrolagers betrachtet, zumindest 2 beträgt.

15

10. Hydrolager nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzschicht (6) eine Materialstärke von 1 bis 8 mm aufweist.

20 11. Hydrolager nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzschicht (6) in allen Teilbereichen eine übereinstimmende Materialstärke aufweist.

### Zusammenfassung

Hydrolager, umfassend ein Traglager (1) und ein Auflager (2), die durch einen Federkörper (3) aus gummielastischem Werkstoff aufeinander  
5 abgestützt sind, wobei der Federkörper (3) einen mit Dämpfungsflüssigkeit  
(4) gefüllten Arbeitsraum (5) begrenzt. Der Federkörper (3) besteht aus  
Silikon und weist auf der dem Arbeitsraum (5) zugewandten Seite eine  
Schutzschicht (6) aus einem gegen die Dämpfungsflüssigkeit (4) resistenten  
und von der Dämpfungsflüssigkeit (4) undurchdringbaren Werkstoff auf.